

第3章

基因的本质

第1节 DNA 是主要的遗传物质



对点上分

1. D 【解析】A 组注射无荚膜的 R 型活细菌,小鼠存活;C 组注射加热致死的已失去活性的 S 型细菌,小鼠存活;D 组注射 R 型活细菌与加热致死的 S 型细菌的混合物,加热致死的 S 型细菌中含有某种转化因子,可促使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌,导致小鼠死亡,因此 A 组和 C 组小鼠存活,D 组小鼠死亡,A 错误。B 组注射 S 型活细菌,小鼠死亡后体内可分离出 S 型活细菌;因 D 组小鼠体内部分 R 型活细菌转化为 S 型活细菌,故从 D 组小鼠体内也能分离出 S 型活细菌,即 B 组和 D 组小鼠体内均能分离出 S 型活细菌,B 错误。该实验未直接验证蛋白质是否失活,C 错误。根据四组实验结果可推测加热致死的 S 型细菌含有某种转化因子,可促使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌,D 正确。

2. B 【解析】该实验与噬菌体侵染细菌的实验在设计思路上的共同点是设法分别研究 DNA 和蛋白质的作用,A 正确;本实验利用了酶的专一性,在各组中用不同的酶去除对应物质,从而研究相应物质缺失后是否能将 R 型细菌转化为 S 型细菌,控制自变量时运用了减法原理,B 错误;①②③④组均没有去除 S 型细菌细胞提取物中的 DNA,因此培养基中将出现 S 型细菌,⑤组去除了 S 型细菌细胞提取物中的 DNA,因此最终培养基上应只有 R 型细菌,C 正确;使用 DNA 酶去除 S 型细菌细胞提取物中的 DNA, R 型活细菌没有发生转化,而①~④组未除去 DNA 的 S 型细菌细胞提取物可使 R 型细菌转化为 S 型细菌,因此该实验表明转化因子很可能就是 DNA,D 正确。

知识小记 “加法原理”和“减法原理”的辨析

在对照实验中,与常态比较,人为增加某种影响因素的称为“加法原理”;与常态比较,人为去除某种影响因素的称为“减法原理”。“加法原理”和“减法原理”都是对照实验中控制自变量的方法。

3. D 【解析】题图显示,一段时间后小鼠体内产生了较多的 S 型活细菌,而一开始向小鼠体内注射的是 R 型活细菌和加热致死的 S 型细菌,说明有 R 型活细菌转化为了 S 型活细菌,A 正确;混合物注射早期,大部分 R 型活细菌在小鼠体内会被吞噬细胞吞噬,导致 ab 段曲线下降,S 型活细菌因为有荚膜,能抵抗吞噬细胞的吞噬作用,因此题图中 S 型活细菌的含量会在平台期之前持续上升,B、C 正确;该实验可证明加热致死的 S 型细菌中存在某种促使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌的转化因子,但不能证明

这种转化因子是 DNA, D 错误。

→肺炎链球菌的体内转化实验没有证明转化因子是 DNA

4. B 【解析】a 组注射的 S 型细菌, 有致病性, 会导致小鼠死亡; b 组注射的加热致死的 S 型细菌无致病性, 小鼠不会死亡; c 组注射的 R 型细菌, 无致病性, 小鼠不会死亡; d 组添加了 S 型细菌的 DNA, 能使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌, 会导致小鼠死亡; e 组添加了 S 型细菌的蛋白质, 无法使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌, 小鼠不会死亡, 故 a、d 两组能导致小鼠死亡, A 正确。d 组中加入的 S 型细菌的 DNA 是能使部分 R 型活细菌转化为 S 型活细菌的转化因子, 培养后的 d 组中含有 R 型活细菌和 S 型活细菌, 其中 S 型细菌具有致病性, B 错误。将 S 型细菌的 DNA 和蛋白质分开后分别加入 d、e 两组, 对比这两组可说明引起 R 型活细菌发生转化的是 S 型细菌的 DNA, 而不是蛋白质, C 正确。DNA 是使 R 型细菌产生稳定遗传变化的物质, d 组产生的有致病性的肺炎链球菌能将该性状遗传给后代, D 正确。

5. C 【解析】T2 噬菌体的侵染对象是大肠杆菌, 因此题图锥形瓶内应是含有大肠杆菌的培养液, A 错误; 过程②为搅拌, 能够使吸附在大肠杆菌上的 T2 噬菌体与大肠杆菌分离, 而不是使 T2 噬菌体的外壳与其 DNA 分离, B 错误; 实验中 ^{32}P 标记的是 T2 噬菌体的 DNA, 理想状态下, 离心后上清液中应只含亲代噬菌体的外壳, 放射性只存在于沉淀物中, 若实验中保温时间过长, 大肠杆菌裂解释放出含 ^{32}P 标记的子代噬菌体, 则会导致上清液中存在较高放射性, C 正确; 题述实验只能证明 T2 噬菌体侵染大肠杆菌

→通法攻略 17: 噬菌体侵染细菌的实验解读

菌时 DNA 可以进入大肠杆菌, 不能证明 T2 噬菌体的遗传物质是 DNA, D 错误。

6. B

题目简析 分析该实验中放射性物质主要分布在上清液中还是沉淀物中时, 要看被标记的物质会不会进入大肠杆菌, 若进入, 则放射性主要分布在沉淀物中; 若不进入, 则放射性主要分布在上清液中。

【解析】用 ^{35}S 标记 T2 噬菌体的蛋白质, 若 T2 噬菌体进入大肠杆菌的是蛋白质或整个病毒, 则将检测到放射性物质主要分布在沉淀物中, 若 T2 噬菌体进入大肠杆菌的是 DNA, 则将检测到放射性物质主要分布在上清液中; 用 ^{32}P 标记 T2 噬菌体的 DNA, 若 T2 噬菌体进入大肠杆菌的是 DNA 或整个病毒, 则将检测到放射性物质主要分布在沉淀物中, 若 T2 噬菌体进入大肠杆菌的是蛋白质, 则将检测到放射性物质主要分布在上清液中, B 符合题意。

7. A 【解析】噬菌体是病毒, 不能直接在培养基中培养, 需用含放射性同位素标记的宿主细菌培养才能获得被标记的噬菌体, A 错误; 如果细菌裂解, 子代噬菌体释放出来, 被侵染细菌的存活率就会下降, 题中被侵染细菌存活率保持在 100% 表明细菌未裂解, B 正确; 若搅拌时间不足, 噬菌体外壳与细菌分离不充分, 就会有部分噬菌体外壳仍吸附在细菌上, 离心时, 这些附着噬菌

体外壳的细菌会一起沉淀到沉淀物中,导致 ^{35}S 标记的乙组沉淀物放射性偏高,从而使上清液和沉淀物的放射性强度差异不显著,**C 正确**; ^{32}P 标记的是噬菌体的 DNA,噬菌体的 DNA 可侵入细菌内部,搅拌 5 min 甲组上清液放射性百分比为 30%,是因为部分标记的噬菌体未侵染细菌,离心后这些未侵染细菌的噬菌体进入上清液,**D 正确**。

8. D 【解析】甲组实验中用烟草花叶病毒来侵染烟草,结果烟草患病,设置甲组的目的是作为对照,**A 不符合题意**;在乙组实验中用病毒的蛋白质外壳侵染烟草,结果烟草未患病,未产生子代烟草花叶病毒,说明该病毒的蛋白质没有感染能力,**B 不符合题意**;在丙组实验中用病毒的 RNA 来侵染烟草,结果烟草患病,产生了子代烟草花叶病毒,说明 RNA 在亲子代病毒间有媒介作用,**C 不符合题意**;以上实验说明该病毒的遗传物质是 RNA,但不能证明病毒的遗传物质主要是 RNA,**D 符合题意**。

9. D 【解析】一种生物的遗传物质只能是 DNA 或 RNA, DNA 是主要的遗传物质是指自然界中大部分生物的遗传物质是 DNA, 少部分病毒的遗传物质是 RNA, **A 错误**; 染色体在遗传上起主要作用, 染色体是 DNA 的主要载体, 但不是生物体的遗传物质, **B 错误**; 仅通过肺炎链球菌的转化实验无法证明 DNA 是主要的遗传物质, **C 错误**; 真核生物、原核生物、部分病毒的遗传物质是 DNA, 少部分病毒的遗传物质是 RNA, 如烟草花叶病毒, **D 正确**。



能力上分

1. D 【解析】丁组培养基上接种的是加热杀死的 S 型细菌和 R 型活细菌的混合物, 结果培养基上出现了 S 型活细菌的菌落, 说明有部分 R 型活细菌转化成了 S 型活细菌, **A 正确**; S 型活细菌有多糖类的荚膜, 在培养基上形成的菌落表面光滑, R 型活细菌没有多糖类的荚膜, 形成的菌落表面粗糙, **B 正确**; 若培养前在甲组培养基中加入 S 型细菌的 DNA, 则部分 R 型活细菌能转化成 S 型活细菌, 培养基中将出现 R 型和 S 型两种活细菌的菌落, 得到的菌落类型与丁组相同, **C 正确**; 甲、乙、丙组均为丁组的对照组, 丙组可证明单独加热杀死的 S 型细菌在培养基上无法存活, 故丙组是必须设置的, **D 错误**。

2. D 【解析】在同位素标记法中, ^{32}P 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸用于追踪 DNA (因为 DNA 含有碱基 T), ^{32}P 标记的尿嘧啶核糖核苷酸用于追踪 RNA (因为 RNA 含有碱基 U), 若换用 ^3H 标记上述两种核苷酸, 也可以通过检测甲、乙两组子代病毒放射性的有无来判断病毒 B 的遗传物质, 也能实现实验目的, **A 正确**; 在酶解法中, 向丙、丁两组分别加入 DNA 酶和 RNA 酶去除相应的核酸物质, 运用了减法原理 (即去除某种物质来观察实验结果的变化), **B 正确**; 若甲组产生的子代病毒 B 有放射性而乙组没有, 说明子代病毒中含有 ^{32}P 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸, 则该病毒的遗传物质是 DNA, **C 正确**; 若丙组不能产生子代病毒 B 而丁组能, 说明 DNA 被 DNA 酶水解后病毒无法增殖产生子代, 所以该病毒的遗传物质是 DNA, **D 错误**。

3. C 【解析】脊髓灰质炎病毒的蛋白质和核酸中都含 H 和 C, 无法实现单独观察 RNA 和蛋白质分布的目的, 因此不能用 ^3H 或 ^{14}C 替代 ^{35}S 和 ^{32}P 对脊髓灰质炎病毒的标记, **A 错误**; 由于该病毒的蛋白质并不会进入宿主细胞, 宿主细胞不含 ^{35}S , 合成子代脊髓灰质炎病毒的原料来自宿主细胞, 因此用 ^{35}S 标记的脊髓灰质炎病毒侵染宿主细胞后, 产生的子代病毒中不含 ^{35}S , 上清液中放射性强度与保温时间无关, **B、D 错误**; 用 ^{32}P 标记的脊髓灰质炎病毒侵染宿主细胞后, 随着时间的推移, 进入宿主细胞的 RNA 越来越多, 上清液放射性逐渐减弱, 沉淀物放射性逐渐增强, 若保温时间过长, 病毒增殖, 宿主细胞裂解, 子代病毒释放, 则会导致上清液放射性增强, 沉淀物放射性下降, 因此题图中曲线 2 能表示 ^{32}P 标记的脊髓灰质炎病毒侵染细胞实验中, 沉淀物中放射性强度的变化, **C 正确**。

4. (1) 放射性同位素标记法 将牛脑组织细胞和未侵入的朊病毒分开

(2) DNA 脱氧核苷酸和氨基酸 蛋白质

(3) 几乎不能 几乎不能 朊病毒不含核酸, 几乎不含 P, 因此上清液和沉淀物中都几乎检测不到 ^{32}P

(4) 沉淀物 上清液 有少量的朊病毒不能成功侵入牛脑组织细胞, 离心后位于上清液中

【解析】(1) 题述实验利用 ^{32}P 和 ^{35}S 标记朊病毒, 采用了放射性同位素标记法。题图中搅拌的目的是将牛脑组织细胞和未侵入的朊病毒分开。

(2) T2 噬菌体侵入宿主细胞时是向宿主细胞注入 DNA, 利用宿主细胞的脱氧核苷酸进行自身核酸的复制, 利用宿主细胞的氨基酸进行自身蛋白质的合成, 由于朊病毒不含核酸, 只含蛋白质, 因此朊病毒可能以注入蛋白质的形式侵入宿主细胞。

(3) 根据题干可知, 朊病毒只含蛋白质(蛋白质中几乎不含 P), 因此离心后试管 4 的上清液和沉淀物中都几乎不能检测到 ^{32}P 。

(4) 从试管 2 中提取朊病毒后先加入试管 5, 同时添加 ^{35}S 标记的 $(\text{NH}_4)_2^{35}\text{SO}_4$, 连续培养一段时间后, 产生的朊病毒被 ^{35}S 标记, 再提取朊病毒加入试管 3, 培养适宜时间后搅拌、离心, 存在少量的朊病毒不能成功侵入牛脑组织细胞, 离心后这些朊病毒将位于上清液中, 因此检测到放射性主要位于沉淀物中, 少量位于上清液中。

第 2 节 DNA 的结构



对点上分

1. A 【解析】沃森和克里克以富兰克林拍摄的 DNA 衍射图谱的有关数据为基础, 推算出 DNA 呈螺旋结构, **A 正确**; DNA 的脱氧核糖和磷酸交替连接, 排列在外侧, **B 错误**; 查哥夫发现腺嘌呤(A) 的量总是等于胸腺嘧啶(T) 的量, 鸟嘌呤(G) 的量总是等于胞嘧啶(C) 的量, **C 错误**; 双螺旋模型中碱基对 A—T 与 C—G 具有相同的直径, 故不同区段 DNA 分子的直径相同, **D 错误**。

2. D 【解析】由题可知, 要构建一个含 100 个碱基对且 A 碱基数

目为 30 的 DNA 片段,则 DNA 双链中含 30 个 A—T 碱基对, $100-30=70$ (个) C—G 碱基对,30 个 A—T 碱基对中含 $30 \times 2 = 60$ (个) 氢键,70 个 C—G 碱基对中含 $70 \times 3 = 210$ (个) 氢键,因此需要代表氢键的连接物 $60+210=270$ (个),**A 错误**;DNA 双链中含 100 个碱基对,即 200 个碱基,因此需要碱基与脱氧核糖之间的连接物共 200 个,**B 错误**;由 A 项分析可知,需要 70 个代表 G 碱基的塑料片,**C 错误**;DNA 双链中含 100 个碱基对,则每条单链含 100 个脱氧核糖核苷酸,即 100 个脱氧核糖、100 个磷酸,由于位于 DNA 单链一端的脱氧核糖核苷酸中脱氧核糖的 3'-C 不连接磷酸,因此需要磷酸和脱氧核糖之间的连接物共 $(100 \times 2 - 1) \times 2 = 398$ (个),**D 正确**。

3. C 【解析】题图 1 表示腺嘌呤核糖核苷酸,是构成 RNA 的基本单位之一,**A 正确**;题图 2 中含有 T,因此是脱氧核苷酸链,彻底水解能得到 6 种产物,分别为脱氧核糖,磷酸和 A、C、T、G 四种碱基,

B 正确;题图 2 中相邻的胞嘧啶和鸟嘌呤之间通过脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖连接,**C 错误**;题图 2 中 4 为胞嘧啶脱氧核糖核苷酸,**D 正确**。

4. C 【解析】核 DNA 为线性双链 DNA,因此一个核 DNA 分子中总是含有两个游离的磷酸基团,**A 正确**;③是脱氧核糖,④是磷酸,二者交替连接,排列在外侧,构成 DNA 的基本骨架,**B 正确**;链状 DNA

通法攻略 18: DNA 的结构

分子绝大多数脱氧核糖均连接着两个磷酸和一个碱基,但是 3' 末端的脱氧核糖只连接一个磷酸,**C 错误**;碱基②是胞嘧啶(C),与鸟嘌呤(G)配对,G—C 之间形成 3 个氢键,A—T 之间形成 2 个氢键,所以 G、C 相对含量越高,DNA 结构越稳定,**D 正确**。

5. A

题目简析

对于判断形如“ $\frac{A+G}{T+C}$ ”的值类问题,我们可以根据

碱基互补配对原则进行代换:

(1)例如本题③中已知 DNA 的一条链中 $\frac{A+G}{T+C} = \frac{1}{2}$,则可用与

其互补的碱基进行代换,得出其互补链中 $\frac{T+C}{A+G} = \frac{1}{2}$,③错误;

(2)本题④中已知 DNA 的一条链中 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{1}{2}$,则其互补链中

$\frac{T+A}{C+G} = \frac{1}{2}$,则整个 DNA 分子中 $\frac{A+T}{G+C} = \frac{1}{2}$,④错误。

【解析】同种生物不同个体的细胞中,DNA 分子各碱基数一般不同,因此 DNA 分子中 $\frac{A+T}{G+C}$ 的值一般不同,①错误;双链 DNA 分子中,碱基 A 与碱基 T 数量相同,碱基 C 与碱基 G 数量相同,因此不同种生物的不同细胞中,DNA 分子中 $\frac{A+G}{T+C}$ 的值都为 1,②错误;由题目简析可知③④错误;30 个已知种类和数量的碱基对以

及足量的脱氧核糖和磷酸能构成的 DNA 分子种类数小于 4^{30} ，
⑤正确。综上所述，**A 符合题意**。



能力上分

1. BC 【解析】PNA 以多肽骨架取代了 DNA 中的脱氧核糖—磷酸主链，**A 正确**；PNA 的碱基种类与 DNA 的相同，故嘌呤碱基有 2 种，分别为 A 和 G，**B 错误**；PNA 以多肽骨架取代 DNA 中的脱氧核糖—磷酸主链，说明 PNA 的单体间通过肽键相连，**C 错误**；根据题意，PNA 以多肽骨架取代了脱氧核糖—磷酸主链，与多肽骨架相连的碱基种类和 DNA 的相同，推测 PNA 可能通过碱基互补配对的方式结合 DNA 或 RNA，**D 正确**。

2. A 【解析】假设该 DNA 分子共 100 个碱基对（即 200 个碱基），则该 DNA 分子中 $G+C=200 \times 54\% = 108$ ， $A+T=200-108=92$ ，由题可得：

a 链		b 链	
A	22	22	T
T	m	m	A
C	28	28	G
G	n	n	C

其中 $22+22+2m=92$ ， $28+28+2n=108$ ，因此 $m=24$ ， $n=26$ ，则 b 链

中腺嘌呤（A）占该链碱基比例为 $\frac{24}{100} \times 100\% = 24\%$ ，b 链中胞嘧啶

（C）占整个 DNA 分子碱基比例为 $\frac{26}{200} \times 100\% = 13\%$ ，**A 符合题意**。

3. C 【解析】观察可知，怀疑对象 1 的 DNA 指纹图与罪犯的 DNA 指纹图最为相似，所以怀疑对象 1 最可能是罪犯，**A 正确**；DNA 具有特异性，不同 DNA 的差异在于脱氧核糖核苷酸的排列顺序不同，题图中三位怀疑对象 DNA 指纹图不同，根本原因是 DNA 中脱氧核糖核苷酸排列顺序不同，**B 正确**；DNA 指纹的实质是 DNA 分子的特异性，即每个 DNA 分子都有特定的碱基序列，**C 错误**；由于每个人的 DNA 序列具有特异性，所以 DNA 指纹技术可以用于亲子鉴定，通过对比 DNA 指纹图来判断亲缘关系，**D 正确**。

4. B 【解析】短链和长链的碱基种类可能相同，但数目不相同，短链比长链短，因此碱基数目较少，**A 错误**；DNA 折纸术遵循碱基互补配对原则，即 A 与 T 配对，C 与 G 配对，**B 正确**；磷酸二酯键是连接核苷酸的化学键，DNA 折纸术中长短链的结合是通过氢键实现的，而不是磷酸二酯键，**C 错误**；A 与 T 通过 2 个氢键相连，G 与 C 通过 3 个氢键相连，因此 C—G 碱基对越多，长链与短链的互补区域的稳定性越高，**D 错误**。

5. ABD 【解析】DNA 双螺旋结构是双链结构，并且是 A—T 配对、C—G 配对形成氢键，DNA 的四螺旋结构是单链结构，G 和 G 之间能通过磷酸二酯键或氢键连接，因此 DNA 的四螺旋结构与 DNA 的双螺旋结构形成方式不相同，**A 错误**；某 G-4 平面中的碱基 G 与该平面相邻的 G-4 平面中的相邻碱基 G 之间并非通过

氢键连接,而是通过磷酸二酯键相连,B 错误;每 4 个碱基 G 之间通过氢键等形成一个 G-4 平面,形成题图所示 G-四链体至少需要 4 个碱基 G,所以 3'突出端至少要有 4 个 TTAGGG 重复序列才能形成题图所示 G-四链体,C 正确;题图所示 G-四链体是由 1 条包含多个 TTAGGG 重复序列的 DNA 单链形成的,D 错误。

第 3 节 DNA 的复制



对点上分

1. C 【解析】I 代细菌 DNA 分子离心后全为中带,两条链分别含¹⁴N 和¹⁵N,A 正确;一个只含¹⁵N 的 DNA 分子在含¹⁴N 的环境中连续复制 3 代,得到 2³ 个 DNA 分子,同时含¹⁵N 和¹⁴N 的 DNA 分子有 2 个,离心后分布在中带,占全部 DNA 分子的 $\frac{1}{4}$,只含¹⁴N 的 DNA 分子有 6 个,离心后分布在轻带,占全部 DNA 分子的 $\frac{3}{4}$,即Ⅲ代细菌 DNA 离心结果是 $\frac{1}{4}$ 中、 $\frac{3}{4}$ 轻,B 正确;由于 I 代全为中带,而Ⅱ代一半是中带,另一半是轻带,无论 DNA 的复制方式是半保留复制还是全保留复制,离心后均会出现 $\frac{1}{2}$ 轻带、 $\frac{1}{2}$ 重带的结果,所以该实验中 I 代→Ⅱ代的结果不能证明 DNA 的复制方式为半保留复制,C 错误;Ⅱ代细菌 DNA 分子中有一半含¹⁵N 和¹⁴N,有一半只含¹⁴N,D 正确。

2. D 【解析】同位素¹⁵N 不具有放射性,A 错误;第一代细菌 DNA 离心后,试管中出现 1 条中带,则可以排除全保留复制,但不能确定是半保留复制还是分散复制,B 错误;如果将第二代细菌提取出的 DNA 加热使其形成单链后再离心,分散复制所得结果为 1 条中带,C 错误;若 DNA 复制方式是半保留复制,继续培养至第三代,形成的子代 DNA 只有两条链均只含¹⁴N 和一条链含有¹⁴N、另一条链含有¹⁵N 两种类型,因此细菌 DNA 离心后试管中会出现 1 条中带和 1 条轻带,D 正确。

3. C 【解析】DNA 复制需要解旋酶和 DNA 聚合酶,结合题图可知 I 是解旋酶、Ⅱ是 DNA 聚合酶,A 正确;d 链与 a 链碱基互补配对,a 链与 b 链碱基互补配对,因此 d 链与复制后形成的 b 链的碱基序列相同,B 正确;真核细胞中,DNA 复制过程主要发生在细胞核中,也可发生在线粒体和叶绿体中,C 错误;据题图可知,

→**通法攻略 20: DNA 复制过程的关键点**

DNA 进行半保留复制,D 正确。

4. D 【解析】DNA 复制是指以亲代 DNA 的两条单链为模板合成子代 DNA 的过程,所以题图甲环状 DNA 分子中两条脱氧核苷酸链均可作为复制的模板,A 正确;题图甲和题图乙中 DNA 分子复制的过程中都需要解旋酶解开 DNA 双链,B 正确;分析题图可知,蓝细菌和哺乳动物细胞中的 DNA 分子都是双向复制的,可以提高复制的速率,C 正确;由题图乙可知,该 DNA 复制时有多个复制起点,可以加快 DNA 复制的速率,但是形成的复制泡的大小不同,说明各起点不是同时开始复制的,D 错误。

5. D 【解析】玉米条纹病毒的遗传物质是单链环状 DNA 分子,该病毒 DNA 复制时不需要解旋酶打开双链,**A 错误**;DNA 在复制时,分别以亲代 DNA 的一条链作为模板,合成相同的两个双链子代 DNA,每个子代 DNA 中都含有一条亲代 DNA 链,这种现象称为 DNA 的半保留复制,题述病毒的遗传物质是单链环状 DNA 分子,形成的子代 DNA 也是单链 DNA,没有体现 DNA 半保留复制的特点,**B 错误**;由题图可知,该 DNA 复制一次可产生一个子代 DNA,**C 错误**;玉米条纹病毒的遗传物质是单链环状 DNA 分子,因此题图所示过程产生的子代 DNA 中嘌呤类碱基数与嘧啶类碱基数不一定相等,**D 正确**。

6. D 【解析】DNA 由两条单链构成,DNA 复制的特点是半保留复制,用 ^{15}N 标记细菌的 DNA 分子,再将其放入含 ^{14}N 的培养基中,复制一次后子代细菌所有 DNA 均为一条单链含 ^{15}N ,另一条单链含 ^{14}N 。一个两条链均含 ^{15}N 的 DNA 分子在含 ^{14}N 的环境中经过 4 代繁殖,会形成 16 个 DNA 分子,最初的含 ^{15}N 标记的两条单链会被分配到 2 个子代 DNA 分子中,即这 2 个子代 DNA 分子同时含 ^{14}N 和 ^{15}N ,其余 DNA 分子都只含 ^{14}N ,由此可知,子代细菌中同时含有 ^{14}N 和 ^{15}N 的 DNA 分子(b)与只含有 ^{14}N 的 DNA 分子(c)的比例为 1 : 7,**D 正确**。

7. D 【解析】结合题干信息分析,无法判定左氧氟沙星可抑制人体细胞的 DNA 复制,**A 错误**;DNA 复制时以每条单链为模板,DNA 聚合酶沿模板链的 3'端向 5'端移动,**B 错误**;由于 DNA 的复制方式为半保留复制,因此若该 DNA 分子含 m 个腺嘌呤,则复制 n 次后所得 DNA 分子中共含 $m \cdot 2^n$ 个腺嘌呤脱氧核苷酸,

 **提示:** 区分 n 次复制和第 n 次复制

DNA 分子进行半保留复制,复制 n 次共消耗 $(2^n - 1) \cdot m$ 个腺嘌呤脱氧核苷酸,**C 错误**;一个 DNA 分子复制 n 次得到 2^n 个 DNA 分子,其中 2 个 DNA 分子含有亲代母链,占 $\frac{2}{2^n} = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$,**D 正确**。

8. C 【解析】由于 DNA 的复制方式为半保留复制,则该 DNA 分子在含 ^{14}N 的培养液中复制 3 次后,所有 DNA 分子均含 ^{14}N 标记,**A 错误**;由题干信息可知,真核细胞内某 DNA 分子中含有 a 个腺嘌呤,占该 DNA 分子碱基总数的比例为 b ,则 DNA 分子中 $A+C+T+G = \frac{a}{b}$,由于 DNA 分子两条链之间遵循碱基互补配对原则,则

$A=T=a, G=C = \frac{\frac{a}{b} - 2a}{2} = a\left(\frac{1}{2b} - 1\right)$ (个),**B 错误**;1 个 DNA 分子连续复制 3 次,产生 8 个 DNA 分子,共有 16 条链,包括 2 条 ^{15}N 链,14 条 ^{14}N 链,由题意可知,每个 DNA 含有 a 个腺嘌呤,故 14 条 ^{14}N 链中共有 $7a$ 个含 ^{14}N 的腺嘌呤,**C 正确**;在 DNA 双链中 $A=T$,单链中 $A+T$ 所占比例等于双链中 $A+T$ 所占比例,双链中 A 占该

DNA 分子碱基总数的比例为 b , 则一条链中 $A+T$ 占单链碱基总数的比例为 $2b$, D 错误。



能力上分

1. D 【解析】实验过程中需要提取亲代 DNA 分子, 在离心管中标定位置, 用于与子代 DNA 对照, A 正确; ^{15}N 、 ^{14}N 为稳定同位素, 不具有放射性, 故本实验不能通过测定放射性强度来确定 DNA 的复制方式, B 正确; 大肠杆菌约 20 分钟繁殖一代, DNA 复制一代后均为 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA, 若将 20 分钟时提取的大肠杆菌 DNA 解旋为单链再离心, 则会出现 1 条 ^{15}N 的 DNA 带和 1 条 ^{14}N 的 DNA 带, 两处位置的 DNA 链数相同, 即会出现 2 个等大的峰值, C 正确; 若为半保留复制, 则 40 分钟后 (DNA 复制两代) 会出现 $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA 和 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA 两种数量相等的 DNA 分子, 出现峰值个数为 2, 一个峰值出现在 Q 点 ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA) 位置, 另一个出现在 Q 点上方 ($^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA), D 错误。

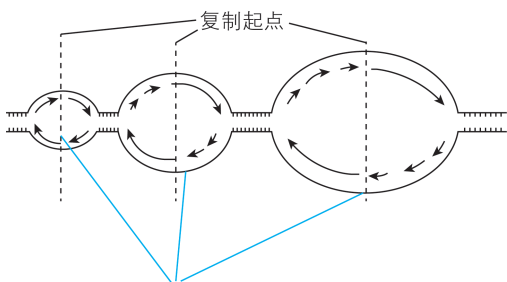
2. A 【解析】应用 ^{32}P 标记 α 位的 dATP 作为 DNA 生物合成的原料之一, 是因为 dATP 去掉远离腺苷的两个磷酸基团后成为腺嘌呤脱氧核苷酸, 是 DNA 的基本组成单位之一, A 正确; a 链和 b 链的延伸方向均为 $5' \rightarrow 3'$, B 错误; DNA 聚合酶和 DNA 连接酶都催化磷酸二酯键的形成, C 错误; 引物是一小段短单链核酸, 引物对碱基序列有要求, 需要与模板链部分碱基序列互补配对, D 错误。

通法攻略 20: DNA 复制过程的关键点

酸二酯键的形成, C 错误; 引物是一小段短单链核酸, 引物对碱基序列有要求, 需要与模板链部分碱基序列互补配对, D 错误。

3. D

题图解读



“圈”的大小不同, 表示不同复制起点复制开始的时间不同。“圈”越大, 复制开始的时间越早

【解析】由题图解读可知 DNA 复制按 3 个起点从右向左的顺序依次进行, A 错误; DNA 复制时, 脱氧核苷酸通过磷酸二酯键连接成子链, B 错误; DNA 分子中 A 与 T 配对, 能形成两个氢键, G 与 C 配对, 能形成三个氢键, 若该 DNA 中含 m 个碱基对, 其中 A 占全部碱基的比例为 n , 则该 DNA 中有 A、T 碱基各 $2mn$ 个, G、C 碱基各 $\frac{2m-4mn}{2} = m-2mn$ (个), 含氢键 $2 \times 2mn + 3(m-2mn) = 3m-2mn$ (个), C 错误; 如果用 ^{15}N 标记子链中的鸟嘌呤, 由于 DNA 复制是半保留复制, 所以一个 DNA 分子复制一代产生的两个 DNA 分子中, 含 ^{15}N 标记的鸟嘌呤的两条单链不同, 每条单链含鸟嘌呤的数量未知, 故这两个子代 DNA 分子的相对分子质量可能会不同, D 正确。

4. C 【解析】由题图可知该 DNA 的复制方式为半保留复制, 但是

只有一个复制起点, **A 错误**;完整的质粒是小型双链环状 DNA 分子,没有游离的磷酸基团,a 链被断开后,会形成一个游离的磷酸基团,而不是 2 个, **B 错误**;由题图可知,以 a 链和 b 链为模板合成子链时,子链的合成方向都是 5'端→3'端, **C 正确**;已知该质粒含有 1 400 个碱基对,其中腺嘌呤 600 个,根据碱基互补配对原则, $A=T=600$ (个),则 $G=C=(1\,400\times 2-600\times 2)\div 2=800$ (个),该 DNA 连续复制 3 次,需要鸟嘌呤的数量为 $(2^3-1)\times 800=5\,600$ (个), **D 错误**。

通法攻略 21: DNA 复制过程中的相关计算

- 5. C** 【解析】T2 噬菌体的 DNA 复制过程中,所需要的能量、原料和酶等均来自大肠杆菌,且其复制方式为半保留复制,因此若被侵染的大肠杆菌只含 ^{31}P ,则产生的所有子代噬菌体均含 ^{31}P , **A、D 正确**;由于 DNA 的复制方式为半保留复制,因此子代 DNA 中始终有 2 条含 ^{32}P 的单链,因此含有 ^{32}P 的 T2 噬菌体占 $\frac{2}{128}=\frac{1}{64}$, **B 正确**;由于该 T2 噬菌体含 1 000 个碱基对(即 2 000 个碱基),其中胞嘧啶占 15%,则 C+G 共有 $2\,000\times 15%\times 2=600$ (个),A+T 共有 $2\,000-600=1\,400$ (个),亲代 DNA 中含胸腺嘧啶脱氧核苷酸的数目为 $1\,400\div 2=700$ (个),因此复制过程需要消耗腺嘌呤脱氧核苷酸的数目为 $(128-1)\times 700=8.89\times 10^4$ (个), **C 错误**。
- 6. D** 【解析】分析题图可知,a 过程细胞发生有丝分裂,b 过程细胞发生减数分裂,CD 段表示有丝分裂前间期的 G_2 期和有丝分裂前、中、后、末期,细胞中含有 ^{32}P 的染色体数为 8 条(有丝分裂前间期的 G_2 期和有丝分裂前、中期)或 16 条(有丝分裂后、末期), **A 正确**;由于 DNA 分子复制是半保留复制,在含有 ^{32}P 的培养液中经过一次有丝分裂后产生的细胞中的 DNA 都是一条链含 ^{32}P ,另一条链含 ^{31}P ,然后在含有 ^{31}P 的培养液中经减数分裂前的间期后,每条染色体上的 2 个 DNA 分子(共 4 条链)中一条链含 ^{32}P ,三条链含 ^{31}P ,所以 GH 段(减数第一次分裂)细胞中含 ^{32}P 的染色单体一定有 8 条, **B 正确**;IJ 段细胞处于减数第二次分裂,正常情况下,前期和中期时含 ^{32}P 的染色体有 4 条,每条染色体上的 2 个 DNA 分子(共 4 条链)中,一条链含 ^{32}P ,另外三条链含 ^{31}P ,若在减数第一次分裂前期发生了染色体互换,则每条姐妹染色单体上的 DNA 分子均有可能含有 ^{32}P ,着丝粒分裂后,含 ^{32}P 的染色体可能为 8 条, **C 正确**;该精原细胞经过一次有丝分裂,一次减数分裂,最后得到 8 个子细胞,b 过程结束后,产生的 8 个子细胞中,有可能都含 ^{32}P ,最少有 4 个子细胞含 ^{32}P , **D 错误**。
- 7. D** 【解析】该 DNA 片段①链的碱基序列为 5'-AGTCG-3',则②链的碱基序列为 5'-CGACT-3',每条单链含有 4 个磷酸二酯键,DNA 双链的 A 和 T 之间有 2 个氢键,C 和 G 之间有 3 个氢键,所以该 DNA 片段含有 8 个磷酸二酯键、13 个氢键, **A 错误**;结合碱基互补配对原则,对比亲子代 DNA 碱基顺序可知,经亚硝酸盐作用后,①链中碱基 A、C 发生了脱氨基作用, **B 错误**;碱基 A、C 发生了脱氨基作用的①链经两轮复制需消耗 4 个腺嘌呤脱氧核

苷酸,没有发生脱氨基作用的②链经两轮复制需消耗 3 个腺嘌呤脱氧核苷酸,共消耗 7 个腺嘌呤脱氧核苷酸,**C 错误**;①链中碱基发生了脱氨基作用,该链经过两轮复制产生的两个 DNA 片段都是异常的,②链中碱基没有发生脱氨基作用,该链复制得到的两个 DNA 片段都是正常的,**D 正确**。

8. (1)相反 解旋 DNA 聚合酶 不是

(2)①短片段 长片段 DNA 数量增多 ②随着时间推移,与离心管顶部距离较近的区域放射性一直较强(或短片段 DNA 的数量一直较多)

【解析】(1)分析题图 1 可知,DNA 的两条模板链方向分别是 5'端→3'端和 3'端→5'端,故两条链方向相反;DNA 的半保留复制过程是边解旋边复制;DNA 复制时,DNA 聚合酶可催化脱氧核苷酸添加到 DNA 子链上;因该酶只能使新合成的 DNA 链从 5'端向 3'端方向延伸,但题图 1 中有一条子链的延伸方向是从 3'端到 5'端,故题图 1 中的 DNA 复制模型不是完全正确的。

(2)①据题干信息可知,DNA 片段越短,与离心管顶部距离越近,结合题图分析,培养时间较短时(30 秒内),与离心管顶部距离较近的位置放射性较强(或短片段 DNA 数量较多),随着时间推移,与离心管顶部距离较远的位置放射性增强(或长片段 DNA 数量增多),故可推测 DNA 复制时子链合成的过程存在先合成较短的 DNA 片段,之后较短的 DNA 片段连接成 DNA 长链的过程。

②因 DNA 连接酶能连接短片段 DNA,故若抑制 DNA 连接酶的功能,再重复题述实验,因短片段 DNA 无法连接,故随着时间推移,与离心管顶部距离较近的区域放射性一直较强,即短片段 DNA 的数量一直较多。

专题上分六

DNA 复制与细胞分裂的综合分析

1. B 【解析】如果观察有丝分裂中期或后期,由于 DNA 已经复制,所以会看到 3 种不同颜色的 8 个荧光点,**A 不符合题意, B 符合题意**;次级精母细胞中不含同源染色体,所以一般情况下只有 2 种不同颜色的 4 个荧光点,**C 不符合题意**;如果发生染色体互换,则某个次级精母细胞中可能有 3 种不同颜色的 4 个荧光点,**D 不符合题意**。

2. D 【解析】若细胞连续进行两次有丝分裂,则该过程中 DNA 分子共复制两次,根据 DNA 分子半保留复制的特点,第一次分裂形成的 2 个子细胞中的每条染色体都含有³²P 标记,当细胞处于第二次有丝分裂的前期和中期时,每条染色体都带有³²P 的标记,其中一个姐妹染色单体有³²P 标记,另一个没有³²P 标记,而到后期,由于着丝粒分裂、姐妹染色单体分开,具有³²P 标记的染色体随机进入 2 个子细胞,所以经过连续两次有丝分裂产生的 4 个子细胞中,含³²P 的子细胞可能有 2 个,也可能有 3 个或 4 个,**A、C 错误**;若进行减数分裂,经过连续两次细胞分裂(即减数分裂 I、减数分裂 II)产生 4 个子细胞,DNA 只复制了一次,子细胞

染色体都含 ^{32}P ,若产生的 4 个子细胞中的染色体不都含 ^{32}P ,则进行的一定是有丝分裂,**B 错误, D 正确**。

- 3. ACD** 【解析】有丝分裂中期的细胞中,DNA 复制了一次,染色单体的 DNA 中均只有一条单链掺有 BrdU,染色单体均显深色,**A 正确**;减数第一次分裂前期时,果蝇的精原细胞在 BrdU 培养基上已经进行了 2 次 DNA 复制,由于 DNA 的半保留复制,每个 DNA 分子中都含有 BrdU,故每个四分体中都有 4 个 DNA 分子含有 BrdU,**B 错误**;减数第二次分裂中期,每条染色体上有 2 条染色单体,其中 1 条染色单体的 DNA 只有一条单链掺有 BrdU,则显深色,另 1 条染色单体的 DNA 的两条单链都掺有 BrdU,则显浅色,故每条染色体中,一条染色单体显深色,一条染色单体显浅色,**C 正确**;如果在减数第一次分裂前期发生染色体互换,则减数第二次分裂中期时,一条深色染色单体中可能会出现浅色部分,**D 正确**。

4. (1) 异养型

(2) 1 : 7

(3) 轻、重 轻、重

(4) 2 12 2、3 或 4

【解析】(1) 大肠杆菌不能利用无机物合成有机物,需要从外界摄取现成的有机物来维持生命活动,所以其同化类型属于异养型。

(2) DNA 复制为半保留复制,亲代 DNA 两条链均被 ^{15}N 标记(重带)。转移到含 ^{14}N 的培养基中,一个大肠杆菌繁殖四代,产生的 DNA 分子共有 $2^4 = 16$ (个),离心后 2 个位于中带,14 个位于轻带。所以第四代中中带 : 轻带 = 2 : 14 = 1 : 7。

(3) 第一代 DNA 分子由一条 ^{15}N 链和一条 ^{14}N 链组成,水解成单链后离心测定, ^{15}N 单链在重带, ^{14}N 单链在轻带,所以 DNA 单链分布在试管中的轻、重带。若子代 DNA 合成的方式为全保留复制,则亲代 DNA 复制后仍为含两条 ^{15}N 链的 DNA 分子(重带),新合成的是含两条 ^{14}N 链的 DNA 分子(轻带),所以复制后所有的 DNA 分布在轻、重带。

(4) 该精原细胞($2n = 12$) 的全部核 DNA 用 ^{32}P 标记,进行一次有丝分裂,间期 DNA 半保留复制后每条染色体含两条姐妹染色单体,均有 ^{32}P 标记;分裂后形成的 2 个子细胞中,每条染色体 DNA 都有一条链含 ^{32}P ,所以含 ^{32}P 标记的核 DNA 的子细胞有 2 个。一次有丝分裂后,每个子细胞中染色体数不变,仍为 12 条,每条染色体 DNA 有一条链含 ^{32}P ,所以每个子细胞中含被 ^{32}P 标记的 DNA 分子有 12 个。继续进行第二次有丝分裂,间期 DNA 复制后,每条染色体的两条姐妹染色单体,一条染色单体 DNA 为一条链含 ^{32}P 、另一条链不含 ^{32}P ,另一条染色单体 DNA 为两条链均不含 ^{32}P ;后期姐妹染色单体分离,随机移向两极。若含 ^{32}P 的染色体移向同一极,则含 ^{32}P 标记 DNA 的子细胞有 2 个;若一个细胞是含 ^{32}P 标记的染色体全移向一极,另一个细胞是部分移向一极,则含 ^{32}P 标记 DNA 的子细胞有 3 个;若两个细胞都是含 ^{32}P 标记的染色体移向两极,则含 ^{32}P 标记 DNA 的子细胞有 4 个。所以经过两次连续有丝分裂产生的 4 个子细胞中含被 ^{32}P 标记 DNA 的子细胞有 2、3 或 4 个。

第4节 基因通常是有遗传效应的 DNA 片段



对点上分

1. B 【解析】等位基因是位于一对同源染色体的同一位置上控制相对性状的基因,原核细胞无同源染色体且不进行有性生殖,细胞中无等位基因,**A 错误**;病毒的遗传物质为 DNA 或 RNA, RNA 病毒的基因就是有遗传效应的 RNA 片段(如烟草花叶病毒),**B 正确**;染色体主要由 DNA 和蛋白质组成,染色体上的基因是 DNA 上的特定片段,**C 错误**;显性基因和隐性基因均可表达,只是完全显性条件下,杂合子通常不表现隐性基因控制的性状,**D 错误**。

2. C 【解析】性染色体上的基因不都与性别决定有关,如人的红绿色盲基因等与性别决定无关,**A 错误**;对于一个确定的基因来说,其碱基序列是特定的,与其含有多少碱基对无关,**B 错误**;对于真核细胞来说,基因是有遗传效应的 DNA 片段,大部分基因位于染色体上,少部分位于线粒体等细胞器中,**C 正确**;对原核细胞来说,基因是具有遗传效应的 DNA 片段,且所有基因中的碱基总数只占有所有 DNA 分子中碱基总数的一部分,因此原核细胞中所有基因的碱基总数小于所有 DNA 分子的碱基总数,**D 错误**。

易错提示

对于一个确定的基因来说,其碱基排列顺序是确定的,不存在其他情况。

3. A 【解析】染色体的主要成分是蛋白质和 DNA,对于具有染色体的真核生物来说,基因是具有遗传效应的 DNA 片段,染色体是基因的主要载体,因而它们的关系可表示为染色体包含 DNA, DNA 包含基因。综上所述,**A 正确**。

4. B 【解析】不同基因的碱基排列顺序不同,基因的遗传信息就蕴含在 4 种碱基的排列顺序中,①正确;基因通常是具有遗传效应的 DNA 片段,某些病毒的基因是具有遗传效应的 RNA 片段,②错误;基因通常是具有遗传效应的 DNA 片段,且基因在 DNA 分子上是不连续的,因此 DNA 中碱基对数目多于其上所有基因中碱基对的数目之和,③正确;位于一对同源染色体相同位置上的基因可以是等位基因也可以是相同基因,如 D 和 d 或 D 和 D,④错误;染色体是基因的主要载体,但并不是所有基因都位于染色体上,如原核细胞中没有染色体,其基因不位于染色体上,真核细胞的细胞质基因也不位于染色体上,⑤错误;在真核生物中,染色体复制时核 DNA 和基因同步复制,细胞分裂时基因、核 DNA 和染色体同步发生分离并传递到子细胞中,因此基因、核 DNA、染色体均能复制、分离和传递,⑥正确。综上所述,错误的是②④⑤,**B 符合题意**。

5. C 【解析】题图中一条染色体上分布着许多基因,说明基因在染色体上呈线性排列,**A 正确**;方框内的四个荧光标记的基因可能是同源染色体上的相同基因或等位基因,等位基因所含遗传信息不同,**B 正确**;图示为处于减数分裂时期的细胞内一对同源染

染色体上的多对基因,方框内一条染色体上的两个荧光点分别位于一个染色体的两个 DNA 分子上(即两条姐妹染色单体上),**C 错误**;图示所有的基因存在于同一对同源染色体上,在减数分裂过程中不能自由组合,**D 正确**。

- 6. D 【解析】**所有 DNA 分子的基本骨架均由磷酸与脱氧核糖交替排列构成,这是 DNA 分子的共性,无法用于区分个体,**A 不符合题意**;碱基互补配对形成氢键是 DNA 双链结构的普遍特性,不能解释个体差异,**B 不符合题意**;腺嘌呤(A)与胸腺嘧啶(T)数量相等是双链 DNA 的共性,由碱基互补配对原则决定,与个体特异性无关,**C 不符合题意**;不同 DNA 分子中特定的脱氧核苷酸序列不同,导致遗传信息差异,这是 DNA 指纹技术区分个体的直接依据,**D 符合题意**。

素养上分

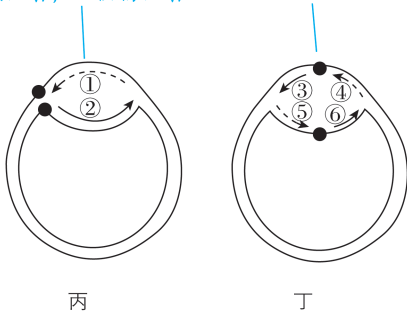
- 1. D 【解析】**由题图 1 可知,该 DNA 片段的一条脱氧核苷酸链的碱基排列顺序是 TGCGTATTGG,其中鸟嘌呤脱氧核苷酸的数量是 4,此链有一个 C,推出互补链中还有一个 G,则此 DNA 片段上有 5 个鸟嘌呤脱氧核苷酸,**A 正确**;根据题图 1 中脱氧核苷酸链的碱基排列顺序,分析题图中碱基序列应从上向下读,且测序结果条带由左至右依次是 A、C、G、T,故题图 2 显示的脱氧核苷酸链的碱基序列为 CCAGTGC GCC,**B 正确**;双链 DNA 中,碱基遵循互补配对原则, $A = T$, $C = G$,嘌呤数($A + G$) = 嘧啶数($T + C$),故题图 1 所测定的 DNA 片段与题图 2 所显示的 DNA 片段中 $A + G$ 与 $T + C$ 的比值都为 1,**C 正确**;结合 A 项分析可知,题图 1 所示的 DNA 片段中所含氢键数为 $5 \times 2 + 5 \times 3 = 25$,**D 错误**。

2. D

题图解读

从复制原点开始,整体复制方向为从左到右,复制开始时使用低放射性原料,一段时间之后换用高放射性原料,故放射性强度应有一段低放射,一段高放射

复制方向为从中间到两侧,放射性强度应为中间低放射,两边高放射



【解析】由题图解读可知,图丙对应图甲,图丁对应图乙,**A 错误**;该放射自显影技术通过放射性强度差异区分复制的时间先后,反映的是 DNA 复制的方向(单向或双向),而不能确定复制方式,**B 错误**;DNA 两条子链分别与两条互补的母链配对,因此两条子链之间也呈互补关系,互补的两条子链的 A 与 C 含量之和不一定相等,**C 错误**;由题图丁可知,④⑤进行不连续复制,由于 DNA 聚合酶只能从 5'端向 3'端方向延伸子链,因此每条子链延

伸的方向都是从 5'端向 3'端,其模板链的 3'端都指向解旋方向,
D 正确。

3. (1) DNA 是该新型病毒的遗传物质

(2) 宿主细胞残留的 DNA 聚合酶未被完全清除 支持 实验一中宿主细胞含 DNA 聚合酶,有大量子代病毒产生;实验四中宿主细胞无 DNA 聚合酶,无子代病毒产生,说明宿主细胞缺少 DNA 聚合酶会导致病毒 DNA 无法复制

(3) 离心后上清液几乎无放射性,沉淀物放射性较高

(4) 不能 本实验仅证明了 DNA 是该新型病毒的遗传物质,未涉及其他生物

【解析】(1) 实验一中病毒 DNA 能在宿主细胞中独立指导子代病毒合成,而蛋白质不能,说明 DNA 是遗传物质。实验一和实验二的结果表明 DNA 是该新型病毒的遗传物质。

(2) 敲除宿主 DNA 聚合酶基因后立即感染病毒,残留的酶仍可短暂支持少量 DNA 复制。实验一中宿主细胞含 DNA 聚合酶,能大量复制病毒 DNA;实验四中宿主细胞无 DNA 聚合酶,无法复制病毒 DNA。二者对比说明宿主 DNA 聚合酶是病毒复制的必要条件。

(3) ^{32}P 标记的病毒 DNA,进入宿主细胞、离心后会留在沉淀物中,上清液仅含未注入的蛋白质外壳,因此离心后上清液几乎无放射性,沉淀物放射性较高。

(4) 本实验仅证明 DNA 是该新型病毒的遗传物质,未涉及其他生物(如 RNA 病毒或真核生物),无法得出“DNA 是生物的主要遗传物质”的结论。